

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000323692
PUBLICATION DATE : 24-11-00

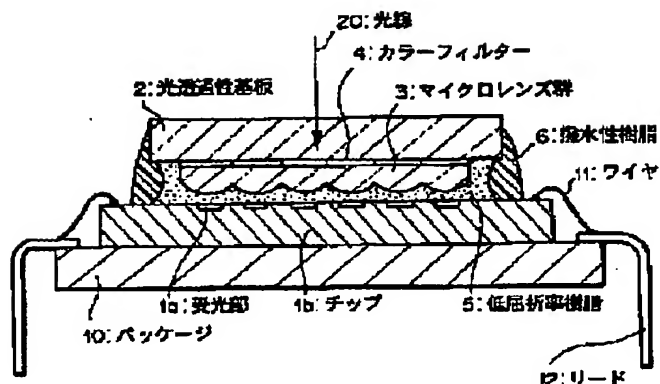
APPLICATION DATE : 07-05-99
APPLICATION NUMBER : 11127176

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : SUGAWA SHIGETOSHI;

INT.CL. : H01L 27/14 H04N 5/335

TITLE : SOLID-STATE IMAGE SENSING
DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a small and high definition solid-state image sensing device by reducing wasted raw material, by a method wherein a resin is filled into the gap between the light receiving face of a solid-state image sensing element and a microlens group.

SOLUTION: A solid-state image sensing element is constituted in such a way that a plurality of light receiving parts 1a are formed on a substrate 1b, and a transmissive substrate 2 forming a microlens group 3 so as to correspond to the light receiving parts 1a in the solid-state image sensing element is provided. Then, a low refractive-index resin 5 is filled into the gap between the light receiving face of the respective light receiving parts 1a in the solid-state image sensing element and the microlens group 3. Then, light 20 which is radiated from an imaging lens is transmitted through the transmissive substrate 2, it is then condensed by the microlens group 3 via a color filter 4, and it reaches the respective light receiving parts 1a through the low refractive index resin 5. As a result, this small and high definition solid-state image sensing device can be manufactured by reducing the wasted raw material.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-323692
(P2000-323692A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 27/14

H 0 1 L 27/14

D 4 M 1 1 8

H 0 4 N 5/335

H 0 4 N 5/335

V 5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-127176

(22) 出願日 平成11年5月7日 (1999. 5. 7)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 畑 文夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 須川 成利

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 穰平

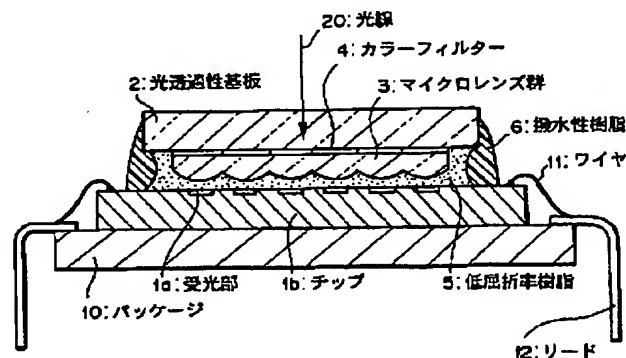
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で高精細の固体撮像装置を、安価に、しかも原材料の無駄を少なく製造する。

【解決手段】 基板1bに形成された複数の受光部1aを有する固体撮像素子と、少なくとも一つの面上に固体撮像素子の受光部と対応するようにマイクロレンズ群3が形成された光透過性基板2とを有し、固体撮像素子の受光面とマイクロレンズ群の間隙に樹脂を充填した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に形成された複数の受光部を有する固体撮像素子と、少なくとも一つの面上に該固体撮像素子の受光部と対応するようにレンズ群が形成された光透過性基板とを有し、該固体撮像素子の受光面と前記レンズ群の間隙に樹脂を充填したことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 基板に形成された複数の受光部を有する固体撮像素子と、少なくとも一つの面が該固体撮像素子の受光部と対応するレンズ群を構成する光透過性基板とを有し、該固体撮像素子の受光面と前記レンズ群の間隙に樹脂を充填したことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項3】 前記樹脂は屈折率が前記レンズ群の屈折率以下の樹脂である請求項1又は請求項2に記載の固体撮像装置。

【請求項4】 前記樹脂は接着剤であり、該接着剤により前記固体撮像素子と前記レンズ群を接着固定することを特徴とする請求項1～3のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項5】 前記光透過性基板と前記レンズ群との間には、カラーフィルター層が設けられていることを特徴とする請求項1、3、4のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項6】 前記固体撮像素子が形成された基板はシリコンウエハであり、前記光透過性基板はガラス基板であり、かつ、前記レンズ群は該ガラス基板の上に形成された樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項7】 前記固体撮像素子が形成された基板はガラス基板であり、前記光透過性基板はガラス基板であり、かつ、前記レンズ群は前記光透過性基板となるガラス基板の上に形成された樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項8】 前記光透過性基板の周囲を不透湿性の樹脂で覆ったことを特徴とする請求項1～7のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項9】 前記光透過性基板のレンズ群を形成しない面に、前記レンズ群以外の光学素子を形成したことを特徴とする請求項2に記載の固体撮像装置。

【請求項10】 前記光学素子は、プリズム、レンズ、回折格子、ホログラムのうちの少なくとも一つである請求項9に記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は固体撮像装置に係わり、特にビデオカメラ、デジタルスチルカメラなどに利用される安価で小型な固体撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ビデオカメラ、デジタルスチルカメラな

どの機器に使用されるCCD、CMOS型センサなどの固体撮像素子は、シリコンウエハなどの半導体基板上に一括して形成し、後の工程で必要な寸法（以下、チップサイズという）に分割して組み立てられる。

【0003】近年、撮像素子自体の低価格化、及び機器の小型化と低価格化を図るため、チップサイズの小型化が強く求められている。また、より高精細、高品質な画像を得るために、1つのチップに集積する受光部の数（以下、画素数という）を増やすことも求められている。ここで、画素数の増加、チップサイズの小型化を同時に行うと、光エネルギーを電気信号に変換する受光部に対して、電気信号を増幅、転送、伝送する回路部の面積が相対的に大きくなり、光電変換の効率が悪化する、即ち、感度が低下するという不都合が生じる。これを避けるため、近年は、固体撮像素子の受光部上に、各受光部に対応して形成されるレンズ群（以下、マイクロレンズ群という。）を形成し、等価的に受光部の面積比率を大きくすることが行われている。

【0004】また、カラー撮像素子では、まず、受光部の上に色分解用カラーフィルターを形成し、その上にマイクロレンズ群を形成することが一般的である。

【0005】そして、これらカラーフィルターやマイクロレンズ群も、半導体素子と同様フォトリソグラフィ技術を用い、半導体基板をチップに分割する前に形成される。

【0006】以上の技術で構成される固体撮像装置の例を図4に示す。

【0007】ここで、図4において、1aはCCDやCMOS型センサ等の固体撮像素子の受光部で、不図示の撮像レンズからの入射光20を光電変換するものであり、1bは半導体チップ、3はマイクロレンズ群、4はカラーフィルターである。そして、これらはセラミックなどのパッケージ10に固定され、配線用ワイヤ11で外部リード12に配線された後、保護ガラス13で気密封止される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように半導体基板に一括して半導体素子とマイクロレンズ群などを形成すると、以下に述べる不都合が生じる。

【0009】即ち、固体撮像素子では、冗長回路などを設けることが困難であり、かつ、個々の受光素子の光電変換特性のバラツキも小さくすることが求められる結果、一枚の基板から得られる良品チップの割合（以下、歩留まりという）が小さく、しかも、製造条件のわずかな違いにより、大きく変動するという問題点を抱えている。

【0010】前記のようにカラーフィルターやマイクロレンズ群も基板単位に一括して形成するため、たとえ不良品と判明している撮像素子の上にもこれらを形成しなくてはならない。そして、これらカラーフィルターやマ

マイクロレンズ群の工程も、半導体工程と同様に寸法が微細化するにつれて歩留まりが低下する傾向にある。

【0011】そのため、より高品質な画像を得るための高精細な固体撮像素子は、歩留まりが小さくなり、より高価になるという問題があった。

【0012】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明の固体撮像装置は、基板に形成された複数の受光部を有する固体撮像素子と、少なくとも一つの面上にマイクロレンズ群が形成された光透過性基板とを有し、該固体撮像素子の受光面と前記マイクロレンズ群の間隙に樹脂を充填したことを特徴とするものである。

【0013】また本発明の固体撮像装置は、基板に形成された複数の受光部を有する固体撮像素子と、少なくとも一つの面がマイクロレンズ群を構成する光透過性基板とを有し、該固体撮像素子の受光面と前記マイクロレンズ群の間隙に樹脂を充填したことを特徴とするものである。

【0014】本発明は、固体撮像素子を形成する基板上にはマイクロレンズ群を形成せず、これをガラスなどの光透過性基板上に形成しておき、良品と判明した固体撮像素子基板に、この光透過性基板を樹脂で固定するものである。

【0015】このとき、樹脂としてマイクロレンズ群を形成する材料の屈折率以下の屈折率の樹脂を用いれば、マイクロレンズ群の集光効果を損なうことはない。

【0016】また、予め検査で良品となったチップとマイクロレンズ群同志を接着するため、歩留まりの変動による工程の無駄も少なくなる。

【0017】なお、上述したように、マイクロレンズ群とは固体撮像素子の各受光部に対応して形成されるレンズ群をいう。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

(第1の実施例) 図1および図2に本発明の第1の実施例の断面図を示す。図1および図2において、1aはCCDやCMOS型センサ等の固体撮像素子の受光部、1bはシリコンチップ、2は光透過性基板となるガラス基板、3はマイクロレンズ群、4は色分解用カラーフィルター、5は接着剤、6は不透湿の樹脂である。また、10、11、12は図4と同様のパッケージ、ワイヤ、リードである。

【0019】図2は図1の受光部1a付近の詳細を示す断面図である。不図示の撮像レンズから投射された光20はガラス基板2を透過した後、カラーフィルタ4を経て、マイクロレンズ群3で集光され、樹脂5を通して受光部1aに到達する。

【0020】マイクロレンズ群3は受光部1aと対応することが求められ、相互の位置合わせは通常、受光部1

aの寸法の数分の1から数十分の1の精度で行われる。例えば、受光部1aの寸法を数マイクロメートル四方とすれば、位置合わせ精度はサブマイクロメートル以下である。

【0021】なお、受光部1aとマイクロレンズ群3とはその数において、1対1に対応するが、配置のピッチは相互に一致するとは限らず、必要とする光学性能によっては相互にずらすことも行われる(例えば、特開平5-227468号公報)。

【0022】マイクロレンズ群3は多くはアクリル系樹脂で形成され、その屈折率は1.5程度である。そして、接着剤5の屈折率は1.5以下、望ましくは1.4以下のものを用いる。近年、低屈折率の弗素原子を有するエポキシ樹脂やエポキシアクリレート樹脂が開発されている。たとえば協立化学産業(株)製のWORLD ROCK 7702A(商品名)は屈折率が1.378であり、上記の目的に適する。

【0023】カラーフィルターは、染料又は顔料をゼラチンやポリビニルアルコールなどに混ぜて塗布したものが多く用いられるが、湿度と温度により分光特性が劣化しやすいため、とくに水分の浸入を阻止することが求められる。ガラス基板2の周囲を撓水性樹脂等の不透湿性の樹脂、例えば、協立化学産業(株)製のWORLD ROCK XVL14(商品名)及び、同社製XCA-03(商品名)など透湿度が数十 $\text{g/m}^2 \cdot 24\text{Hr}$ 以下のもの、で封止することで、素子の寿命を延ばすことができる。

【0024】以上の説明では、受光部1aはシリコンチップ上に形成された半導体素子としたが、ガラス板上に形成されたアモルファスシリコン半導体などの受光素子でも同様の効果が得られることは勿論である。

(第2の実施例) 図3に本発明の第2の実施例の断面図を示す。光透過性基板2のマイクロレンズ群形成面とは反対側の面2aに凸レンズが形成されており、撮像レンズと撮像素子を一体化した、コンパクトで堅牢な撮像装置を構成することができる。

【0025】同様に面2aに凹レンズ、プリズム、回折格子、ホログラムなど、機器の用途に応じた各種の光学素子を形成すれば、撮像装置と同様、コンパクトで堅牢な装置を構成することができる。

【0026】また、カラーフィルター4が不要な用途の場合、光透過性基板2を樹脂製とし、面2aに形成する光学素子とマイクロレンズ群3とを同時に形成すれば、さらに工程を短縮でき、安価な固体撮像装置を提供できる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、小型で高精細の固体撮像装置を、安価に、しかも原材料の無駄を少なく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す断面図である。
【図2】本発明の第1の実施例を示す拡大断面図である。

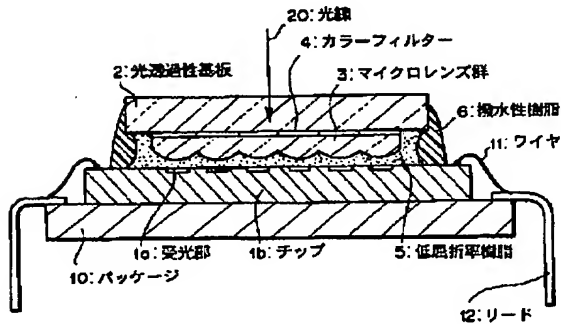
【図3】本発明の第2の実施例を示す断面図である。
【図4】従来の固体撮像装置を示す断面図である。

【符号の説明】

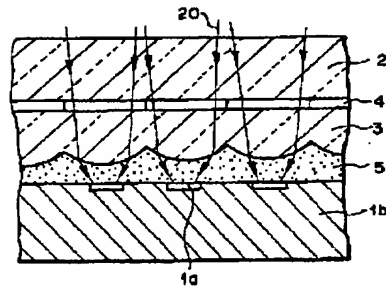
1 a 固体撮像素子の受光部
1 b 固体撮像素子のチップ

2 光透過性基板
3 マイクロレンズ群
4 色分解用カラーフィルター
5 低屈折率樹脂
6 撥水性樹脂
10 パッケージ
11 ワイヤ
12 リード

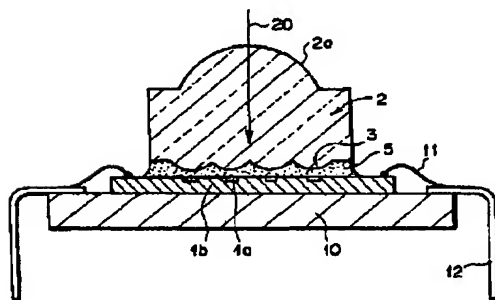
【図1】



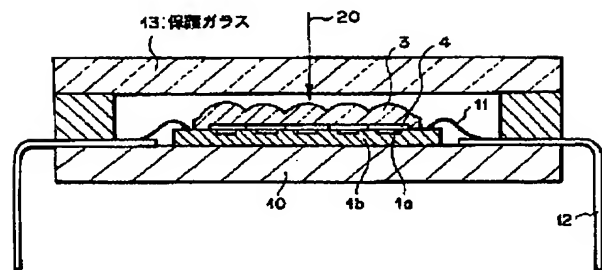
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA09 FA06 HA12
HA17 HA23 HA24 HA35
5C024 AA01 CA31 CA33 DA01 EA04
FA01 FA16 FA18